

Pemanfaatan Alat Pendeteksi Kelembaban Tanah dan Suhu Pohon Mangrove Berbasis IoT

Iiamsyah¹, Jawahir², Miftahul Akhyar³

Abstract

Each plant has an optimal range of soil that is conducive to supporting good plant growth. Soil moisture is a measure of the health of the soil, the water content present in a given area of the soil. All plants must be within a certain range of soil moisture — most plants thrive in soils with humidity levels ranging between 20% and 60%. Regulating soil moisture is very important because the water content in the soil is a solvent, which means it breaks down the nutrients and minerals that plants need from the soil, allowing plants to absorb these beneficial particles into the plant system itself. the lack of handling in regulating humidity makes the mangrove tree less well-maintained. The research was conducted by first analyzing the problem to determine the appropriate solution. In this case is the manufacture of a tool to measure soil moisture. The development method used is the Research And Development (R&D) method as an approach in order to gather knowledge to create new products or find new ways to improve existing products and services. The application of the soil moisture sensor is expected to help in the care of mangrove plants and can save the water used for watering plants.

Keywords: Mangrove, Research And Development, ESP8266

Abstract

Setiap tanaman memiliki kisaran optimal tanah yang kondusif untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang baik. Kelembaban tanah adalah ukuran kesehatan tanah, kandungan air yang ada di area tertentu dari tanah. Semua tanaman harus berada dalam kisaran kelembaban tanah tertentu — sebagian besar tanaman tumbuh subur di tanah dengan tingkat kelembaban yang berkisar antara 20% dan 60%. Mengukur kelembaban tanah sangat penting karena kandungan air dalam tanah adalah pelarut, yang berarti memecah nutrisi dan mineral yang dibutuhkan tanaman dari tanah, memungkinkan tanaman untuk menyerap partikel bermanfaat ini ke dalam system tanaman itu sendiri. kurangnya penanganan dalam pengaturan kelembaban membuat pohon mangrove tersebut menjadi kurang terawat. Penelitian dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan Analisa masalah untuk selanjutnya ditentukan solusi yang tepat. Dalah hal ini adalah pembuatan alat untuk mengukur kelembaban tanah. metode pengembangan yang digunakan adalah metode Research And Development (R&D) sebagai pendekatan dalam rangka mengumpulkan pengetahuan untuk membuat produk baru atau menemukan cara baru untuk meningkatkan produk dan layanan yang sudah ada. Aplikasi dari sensor kelembaban tanah diharapkan dapat membantu perawatan tanaman mangrove dan mampu menghemat air yang digunakan untuk menyiram tanaman.

Kata Kunci : Mangrove, Research And Development, ESP8266

^{1,2,3} Jurusan Sistem Komputer, Universitas Raharja, Jl. Jenderal Sudirman No.40, Cikokol, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten 151171; e-mail: ilamsyah@raharja.info, jawahir@raharja.info, akhyar@raharja.info

I. PENDAHULUAN

Kadar air tanah mempengaruhi kelembaban dan jumlah unsur hara yang tersedia bagi tanaman dan status aerasi tanah. Kadar air tanah dapat diukur berdasarkan massa atau volume. Untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal, pengaturan tingkat kelembaban tanah diperlukan di seluruh tahap pertumbuhan tanaman yang berbeda. Kadar air tanah memiliki pengaruh dominan terhadap pertumbuhan akar, melalui pengaruh langsung ketersediaan air terhadap pertumbuhan akar, pengaruh air terhadap fotosintesis dan ketersediaan karbohidrat, pengaruh air terhadap ketersediaan oksigen di tanah basah, dan pengaruh impedansi tanah terhadap pertumbuhan akar karena tanah kering cenderung keras. Respon akar terhadap kadar air tanah yang rendah meningkatkan penangkapan air dengan meningkatkan eksplorasi domain tanah dengan kadar air terbesar. Di lingkungan kering, curah hujan mungkin tidak sepenuhnya membasahi seluruh bagian tanah, karena air cenderung lebih tersedia di lapisan tanah permukaan. Dalam lingkungan seperti itu, beberapa tanaman mampu berkembang biak dengan cepat pada akar dangkal sebagai respons terhadap hujan untuk memanfaatkan ketersediaan air (dan nutrisi) yang singkat di permukaan tanah. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mangrove sebagai tanaman yang akan dijadikan sebagai objek penelitian. Mangrove adalah semak atau pohon yang tumbuh di pantai air asin atau payau. Istilah ini juga digunakan untuk vegetasi pantai tropis yang terdiri dari spesies tersebut. Mangrove terdapat di seluruh dunia dengan iklim tropis dan subtropis dan bahkan beberapa daerah pesisir beriklim sedang [1]. Dengan menggunakan alat yang dirancang dapat meningkatkan produktifitas para petani karena tidak lagi bergantung pada musim hujan. Sehingga hasil produksi dapat stabil baik di musim hujan maupun musim kemarau. Disamping itu dapat memudahkan para petani bibit mangrove dalam memonitoring pada kelembaban tanah dan suhu udara bibit mangrove dengan menggunakan sebuah sensor Soil Moisture sebagai pendeteksi kelembaban tanah.

Aplikasi dari sensor kelembaban tanah mampu menghemat air yang digunakan untuk menyiram tanaman. Untuk mengatasi masalah kelembaban air tersebut dapat diatasi dengan perancangan sebuah alat berbasis IoT dengan memanfaatkan mikrokontroler yang bersifat open source yang telah menjadi salah satu proyek open source hardware yang paling populer. bertujuan untuk memudahkan penggunaan elektronik pada berbagai bidang. Perancangan terlebih dahulu menggunakan elisitasi sebagai tools untuk menentukan kebutuhan fungsional dan non fungsional. Elisitasi adalah proses terus-menerus selama pengembangan proyek. apabila masalah muncul selama pengembangan proyek maka akan

terjadi kesenjangan informasi atau muncul kebutuhan baru sebagai masukan dari stakeholder.

Metode yang digunakan pada pengembangan alat ini adalah Research and Development (R&D) prototype jenis Throw-away Rapid Prototyping. Research & Development adalah metode yang mencakup kegiatan inovasi dan membuat produk atau layanan baru dengan memperoleh pengetahuan baru yang mungkin digunakan untuk menciptakan teknologi, produk, layanan, atau sistem baru yang akan digunakan [3]. R&D juga menggambarkan entitas penelitian dasar, penelitian terapan, dan kegiatan pengembangan. Secara umum penelitian dan pengembangan berarti kegiatan sistematis untuk meningkatkan pengetahuan dan penggunaan pengetahuan ini ketika mengembangkan produk, proses, atau layanan baru. Pengujian alat dilakukan dengan menggunakan blackbox testing untuk memastikan semua fungsional dari alat sudah berjalan dengan baik dan uji coba di fokuskan pada kebutuhan pengguna dan berfokus pada persyaratan fungsional. Pengujian black box adalah sebuah metode yang bertujuan untuk menguji aplikasi dari sisi fungsionalitas tanpa harus mengetahui cara kerja internalnya. Metode pengujian black box dapat diterapkan pada setiap tingkat pengujian perangkat lunak seperti unit, integrasi, sistem, dan penerimaan. Pengujian ini kadang-kadang disebut juga dengan specification-based testing[4].

Untuk mengendalikan mikrokontroler, digunakan blynk sebagai media informasi kelembaban tanah dan suhu udara. Blynk adalah platform yang dirancang untuk Internet of Things yang merupakan platform IoT paling populer yang digunakan untuk menghubungkan perangkat ke cloud, membuat aplikasi seluler untuk mengontrol, dan mengelola ribuan produk yang digunakan.. Blynk dapat mengendalikan perangkat keras dari jarak jauh, dapat menampilkan hasil pengolahan sensor, menyimpan data, memvisualisasikannya, dan banyak hal lainnya. Serta dapat membuat satu atau lebih proyek. Setiap proyek dapat berisi widget grafis, seperti LED virtual, tombol, tampilan nilai, dan bahkan terminal teks, serta dapat berinteraksi dengan satu atau lebih perangkat. Dengan bantuan library yang ada pada Blynk, dimungkinkan untuk mengontrol pin Arduino atau ESP32 langsung dari ponsel, tanpa harus menulis kode sama sekali.

Sebagai editor untuk menulis source code digunakan Arduino IDE (Integrated Development Environment) yang merupakan perangkat lingkungan pengembangan yang biasa digunakan untuk menulis dan mengunggah kode secara real-time. Sebagian besar komponennya ditulis dalam bahasa java untuk memudahkan pengeditan dan kompilasi. Aplikasi IDE ini dapat dberjalan pada banyak sistem operasi seperti Windows, Mac OS X, dan Linux.



Gambar 1. Arduino IDE

Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP8266 dimana modul Wi-Fi sudah terintegrasi secara langsung, sehingga ESP8266 tidak memerlukan modul Wi-Fi. ESP8266 adalah wifi SOC (system on a chip) yang diproduksi oleh Espressif Systems. Ini adalah chip yang sangat terintegrasi yang dirancang untuk menyediakan konektivitas internet penuh dalam paket kecil.



Gambar 2. Tipe ESP8266

Penelitian yang berkaitan dengan pohon mangrove antara lain oleh Sirui Zhang dkk dalam jurnal *Science of The Total Environment* pada tahun 2022. Penelitian ini didasarkan pada data iklim dan vegetasi presisi tinggi untuk tahun 2000–2014, menggunakan analisis korelasi Pearson, indeks Hurst, dan analisis titik perubahan, ambang batas SFR dan SM dalam pertumbuhan vegetasi di kawasan karst diidentifikasi. Selanjutnya, peta spasial ($0,125^\circ \times 0,125^\circ$) dari ekosistem karst global dengan zona pembatasan statis/dinamis dibuat. Dan menemukan bahwa produktivitas primer bersih (NPP) di 70% zona iklim global menunjukkan hubungan pembatasan ganda dengan SM dan SFR. Kesimpulan dari penelitian ini mengemukakan bahwa Perubahan vegetasi di kawasan karst dikendalikan oleh laju pembentukan tanah (SFR) dan kelembaban tanah (SM) [5]. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh kaunang menjelaskan pentingnya keberadaan hutan, hasil penelitian menunjukkan bahwa hutan mangrove berfungsi efektif mengurangi efek fluktuasi kelembaban di permukaan laut, sehingga dapat menjamin stabilitas kelembaban udara di hutan mangrove dalam kisaran yang sesuai untuk organisme mangrove. Kapasitas hutan mangrove dalam mengendalikan kelembaban udara tergantung pada luas hutan mangrove dan kerapatan tajuknya. [6].

II. KAJIAN LITERATUR

Konsep Dasar Mikrokontroler

Menurut (hafizh & nurhalim, 2021) mengatakan, “Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti

prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input-output. Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer.”[7] Menurut (Nugraha & Eviningsih, 2022), mengatakan “Mikrokontroler adalah IC yang dapat diprogram berulang kali, baik ditulis atau dihapus.”[8]

Konsep Dasar Kelembaban Tanah

Menurut (Kusuma dan Widagda 2020), “kelembaban merupakan parameter yang bersifat dinamis. Sehingga, dalam interval delay tersebut suhu dan kelembaban dapat mengalami perubahan yang cukup signifikan”[9].

Definisi Mangrove

Menurut Herison dan Romdania dalam bukunya yang berjudul *Mangrove for civil engineering* (2020). “Mangrove merupakan tumbuhan yang biasa tumbuh di pesisir pantai atau bibir pantai.”[10]

Menurut warsidi dan endayani (2017). “Mangrove merupakan istilah umum yang digunakan untuk menunjukkan suatu varietas komunitas pantai tropik yang didominasi oleh beberapa spesies pohon-pohon yang khas atau semak-semak yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh dalam perairan asin”[11]

Berdasarkan teori diatas mangrove adalah tanaman yang biasa tumbuh di bibir pantai.

Definisi R&D (Research and Development)

Menurut Sa'diyah (2020:45) “Research & Development adalah pendekatan penelitian untuk menghasilkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada”.[12]

Menurut hanafi (2017:130) “Metode Research & Development adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut”.[13]

Berdasarkan kedua definisi diatas, dapat disimpulkan metode Research and Development merupakan metode penelitian untuk menghasilkan produk tertentu atau menyempurnakan produk yang lama serta menguji keefektifan produk tersebut.

Konsep Dasar Arduino IDE

Menurut andrianto, dkk (2019:147), “Arduino sebenarnya adalah perangkat lunak IDE (Integrated Development Environment). Sebuah perangkat lunak yang memudahkan kita mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi, dan uji coba secara terminal serial[14]”.

Adapun menurut Pasha dalam *International Journal of New Technology and Research* (2016:21), “*The Arduino IDE is integrated development software present for arduino device and helps to code the Arduino microcontrollers to interface the sensors and other Type of components and perform the operation on both local and global domain with the help of library functions*”.[15]

Konsep Dasar ESP8266

Menurut juwariyah (2018:58), “ESP8266 adalah sebuah embeded chip yang di desain komunikasi berbasis wifi. Chip ini memiliki output serial TTL dan GPIO (General Purpose Input/Output).[15] ESP8266 dapat digunakan secara sendiri (Standalone) maupun digabungkan dengan pengendali lainnya seperti mikrokontroler ESP8266 memiliki kemampuan untuk networking yang lengkap dan menyatu baik sebagai client maupun Access Point”.

Konsep Dasar Node MCU

Menurut saputra (2021:598) NodeMCU merupakan modul wifi yang serba bisa karena telah dilengkapi dengan GPIO, ADC,UART dan PWM. Menurut Dwi dkk (2018:10) Node Mcu adalah Open-source firmware dan pengembangan kit yang membantu untuk membuat prototipe produk IOT (Internet of Things) dalam beberapa baris skrip Lua Node Mcu adalah sebuah platform open source IOT (Internet Of Things).[17]

Definisi Sensor

Sensor adalah sub-sistem yang berfungsi untuk merasakan besaran output dari plant yang akan di kontrol. Sensor memiliki peranan yang sangat penting dalam sistem kontrol loop tertutup, karena bisa berperan sebagai umpan balik negatif. Kestabilan sistem selain ditentukan oleh kontroler atau kompensator, hal tersebut juga sangat di tentukan oleh sensor. Sensor harus ditera agar memiliki tegangan keluaran sesuai dengan rentang tegangan dan sudah di kalibrasi dengan operasi kerja sensor, sehingga memiliki kesalahan pengukuran yang sekecil mungkin. Pada umumnya sensor modern memiliki fungsi alih yang linier karena sudah dilengkapi oleh prosesor yang membuat keluarannya linier.

Sensor DHT 22

Sensor DHT 22 merupakan sensor pengukur suhu dan kelembaban relatif dengan keluaran berupa sinyal digital serta memiliki 4 pin yang terdiri dari power supply, data signal, null, dan ground DHT22 memiliki akurasi yang lebih baik daripada DHT11 dengan galat relatif pengukuran suhu 4% dan kelembaban 18%.

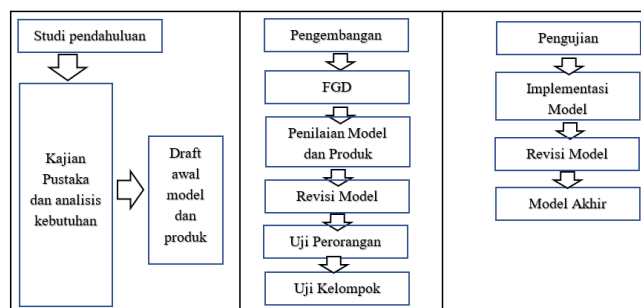
Sensor Kelembaban Tanah

Moisture sensor adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan anda. Sensor ini terdiri dari dua jenis yaitu resistant dan capacitive, perbedaannya sangat jauh berbeda antara resistant dan capacitive. Sensor capacitive memiliki bentuk yang kokoh dan tahan terhadap karat.

III. METODE PENELITIAN

Untuk pengembangan system menggunakan Research and Development (R&D), yaitu dengan melakukan upaya apa saja

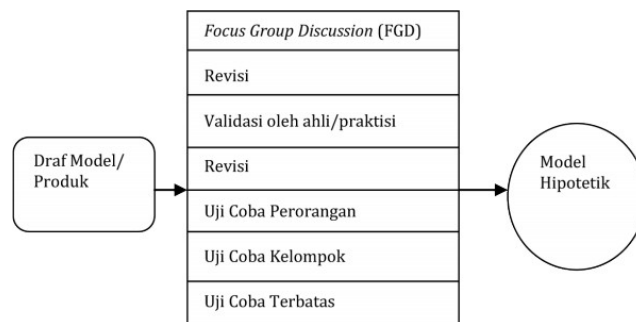
yang diperlukan untuk menciptakan produk baru atau menambah fitur yang ada pada produk yang sudah ada. mencakup fase eksplorasi yang menentukan kelayakan proyek dan metode untuk melanjutkan serta semua tahap desain dan manufaktur yang diperlukan untuk menghasilkan produk kerja. Hasil dari penelitian adalah alat pendeteksi kelembaban tanah dan suhu berbasis mikrokontroler dengan IoT. Secara keseluruhan, tahapan-tahapan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3. Prosedur Pengembangan Model

Dari gambar prosedur diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Studi pendahuluan dilakukan dengan melakukan terhadap permasalahan mendasar yang merupakan eksplorasi awal terhadap masalah-masalah yang terkait dengan tinjauan atau evaluasi dari solusi yang diusulkan. Tujuan dari studi pendahuluan adalah untuk memberikan gambaran umum dan memastikan bahwa evaluasi mencakup area fokus yang relevan.
2. Tahap pengembangan dilakukan melalui pengembangan dalam FGD. FGD merupakan metode kualitatif dan teknik pengumpulan data di mana sekelompok orang terpilih mendiskusikan topik atau masalah tertentu secara mendalam, difasilitasi oleh moderator eksternal yang profesional. hasil FGD kemudian divalidasi oleh ahli/pakar dan praktisi. Peneliti melakukan revisi dari validasi tersebut. Tahap selanjutnya adalah melakukan uji coba perorangan dari model yang telah direvisi. Uji coba dilakukan dengan menggunakan minimal 6 orang responden. Dari uji coba tersebut adakn dilakukan revisi terhadap model dan produk sampingan jika masih ada kekurangan. Setelah uji coba perorangan, berikutnya adalah pengujian kelompok. Konsep pengembangan tersebut digambarkan model seperti pada gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Pengembangan Model

3. Pengujian secara terbatas dilakukan dengan menguji efektifitas untuk menghasilkan produk akhir dan produk sampingan. Adapun konsep pengujian seperti gambar 5.



Gambar 5. Pengujian Model

Dalam pembuatan alat ini dapat menggunakan metode Research and Development (R&D). Tujuan dari R&D adalah untuk memperoleh pengetahuan baru, yang menentukan mungkin atau tidak untuk diterapkan pada penggunaan praktis. atau memperoleh pengetahuan baru, yang dapat diterapkan pada kebutuhan bisnis perusahaan, yang pada akhirnya akan menghasilkan produk, proses, sistem, atau layanan baru yang lebih baik. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses R&D adalah sebagai berikut :

Perencanaan Sistem

Berawal dari pengajuan proposal ke instansi mengenai alat yang akan dibuat

1. Analisis Sistem

Dilakukan dengan menentukan kebutuhan software dan hardware secara menyeluruh, walaupun seaktu-waktu kebutuhan tersebut berubah sesuai kebutuhan proses berikutnya.

2. Perancangan system

Dalam perancangan sistem dibuat alur kerja alat menggunakan flowchart.

3. Implementasi

menggunakan modul ESP8266 dan Bahasa pemrograman Python.

4. Pengujian

Dilakukan dengan menjalankan coding yang sudah diupload untuk memastikan semua fungsi berjalan dengan baik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

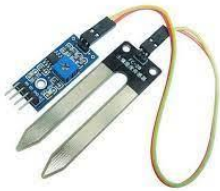
Tujuan rancang bangun alat pendeteksi suhu dan kelembaban tanah menggunakan Sensor Soil Moisture & DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban tanah pohon mangrove antara lain untuk meningkatkan hasil para petani karena dengan alat ini petani dalam menanam pohon

mangrove tidak bergantung lagi dengan musim hujan. Sehingga hasil produksi akan stabil baik di musim hujan maupun musim kemarau. Disamping itu diharapkan dapat memudahkan para petani pohon mangrove dalam memonitoring pada kelembaban tanah dan suhu udara pohon mangrove. Untuk mencapai tujuan tersebut maka dibuatlah suatu alat yang dapat bekerja secara otomatis untuk membantu petani pohon mangrove serta merubah media pengambilan air menjadi selang yang terkoneksi dengan alat otomatis.

Perangkat keras yang digunakan pada pembuatan alat ini antara lain :

Komponen Input :

- a. Sensor Soil Moisture digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah dan dht22 digunakan untuk mendeteksi suhu udara.



Gambar 6. Sensor Soil Moisture

- b. Esp8266 adalah merupakan module development board yang berbasis wifi dari keluarga ESP32 dimana dapat diprogram menggunakan software IDE Arduino. Meskipun bentuk board ini dirancang menyerupai Arduino Uno.



Gambar 7. Esp8266

- c. Breadboard adalah papan plastik persegi panjang dengan banyak lubang kecil di dalamnya. Lubang ini memungkinkan penggunaannya untuk memasukkan komponen elektronik ke prototipe (bertujuan untuk menguji versi awal) sirkuit elektronik, seperti ini dengan baterai, sakelar, resistor, dan LED (light-emitting diode).



Gambar 8. Breadboard

- d. Kabel Jumper adalah kabel yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya, digunakan untuk menghubungkan dua titik satu sama lain tanpa harus menyolder. Kabel jumper biasanya digunakan dengan breadboard dan alat prototyping lainnya untuk memudahkan dalam menyusun sirkuit sesuai kebutuhan.



Gambar 9. Kabel Jumper

- e. Relay adalah saklar yang dioperasikan secara elektrik. terdiri dari satu set terminal input untuk sinyal kontrol tunggal atau ganda, dan satu set terminal untuk kontak operasional. Relay diperlukan untuk mengontrol rangkaian dengan sinyal berdaya rendah yang independen, atau rangkaian yang dikendalikan oleh satu sinyal. Relay pertama kali digunakan di sirkuit telegraf jarak jauh sebagai pengulang sinyal: mereka mengirim sinyal yang masuk dari satu sirkuit dengan mentransmisikannya di sirkuit lain.



Gambar 10. Relay

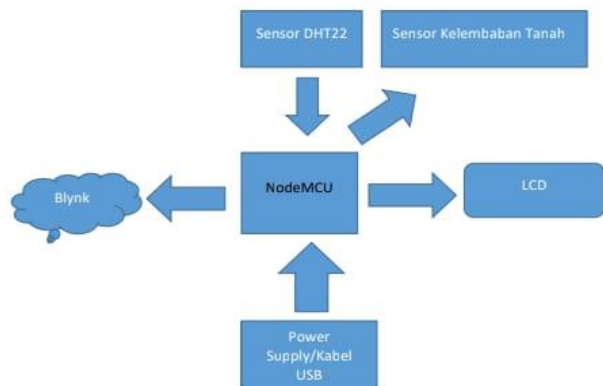
- f. Pompa Air adalah mesin elektromekanis yang digunakan untuk meningkatkan tekanan air untuk memindahkannya dari satu titik ke titik lainnya. Ada beberapa jenis pompa air termasuk pompa perpindahan positif dan pompa sentrifugal, yang memberikan layanan yang sama, namun beroperasi secara berbeda.
- g. Blynk adalah platform yang dirancang untuk Internet of Things (IoT). Blynk dapat mengendalikan hardware dari jarak jauh, menampilkan hasil pengolahan sensor, menyimpan data dan memvisualisasikannya. Serta dapat membuat satu atau lebih proyek. Setiap proyek dapat berisi widget grafis, seperti LED virtual, tombol, tampilan nilai, dan bahkan terminal teks, serta dapat berinteraksi dengan satu atau lebih perangkat. Dengan bantuan library yang ada pada Blynk, dimungkinkan untuk mengontrol pin Arduino atau ESP32 langsung dari ponsel, tanpa harus menulis kode sama sekali.



Gambar10. Blynk

Proses

Esp8266 memproses data dari sensor soil moisture untuk menentukan kelembaban tanah dan suhu udara. Data dari sensor tersebut untuk menentukan kelembaban tanah jika nilai <batas ataupun nilai >batas. Output. Informasi kelembaban tanah dan suhu udara buzzer akan tampilan di aplikasi Blynk sehingga petani bisa memonitoring secara update. Diagram blok dari alat Pendeteksi Kelembaban Tanah dan Suhu Udara dapat dilihat pada tabel di bawah ini



Gambar 11. Diagram Blok Alat Pendeteksi Kelembaban Tanah dan Suhu Udara

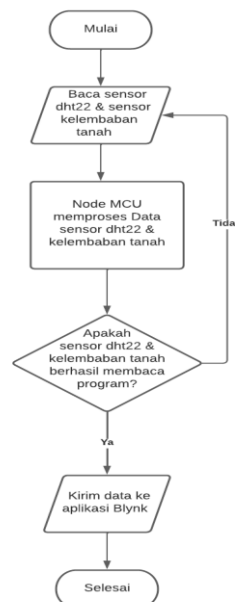
Disamping perangkat keras yang sudah di sebutkan sebelumnya, uuntuk mendukung pembuatan Alat Pendeteksi Kelembaban Tanah dan Suhu Udara berbasis mikrikontroller pada pohon mangrove, memerlukan perangkat lunak sebagai berikut :

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Keterangan
Arduino IDE	Untuk memprogram board NodeMcu
Aplikasi Blynk	Untuk menampilkan hasil pembacaan sensor dan sebagai database

Cara Kerja Alat

Secara keseluruhan proses tersebut digambarkan melalui diagram flowchart sebagai berikut :



Gambar 11. Flowchart Alat

Sensor Soil Moisture akan mendeteksi kelembaban tanah secara real time dengan memberikan informasi berupa variable/angka melalui Aplikasi Blynk untuk menampilkan data tingkat kadar air di dalam tanah. Sensor Soil Moisture digunakan untuk mendeteksi kadar air yang ada di dalam tanah tersebut. Ketika kadar air berada di tingkat kering, maka pompa air akan otomatis menyala untuk melakukan penyiraman bibit mangrove. Sensor DHT22 digunakan untuk mendeteksi suhu bibit mangrove tersebut agar sesuai dengan suhu yang dibutuhkan oleh bibit mangrove. Pompa Air adalah mesin elektromekanis yang digunakan untuk meningkatkan tekanan air untuk memindahkannya dari satu titik ke titik lainnya. Ada beberapa jenis pompa air termasuk pompa perpindahan positif dan pompa sentrifugal, yang memberikan layanan yang sama, namun beroperasi secara berbeda.. Dari pembacaan sensor dan modul tersebut akan diproses oleh Nodemcu, hasil dari pembacaan tersebut akan ditampilkan ke dalam Aplikasi Blynk yang menampilkan kadar air yang ada di dalam tanah tersebut.

Hasil rangkaian Sensor Soil Moisture dengan Nodemcu dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Di mana sensor soil Moisture di tancapkan pada tanah dalam kondisi telah terhubung dengan NodeMCU menggunakan kabel jumper.



Gambar 12. Rangkaian Sensor Soil Moisture Dengan Node MCU

Selanjutnya sensor akan membaca kelembaban dari tanah tersebut. hasil pembacaan sensor akan ditampilkan melalui LCD sehingga pada aplikasinya, petani dapat dengan mudah menentukan langkah apa yang harus diambil berdasarkan informasi yang ditampilkan pada LCD tersebut. Relay juga dihubungkan dengan node MCU, dimana relay ini akan menyambungkan atau memutuskan arus listrik yang terhubung dengan pompa air. Apabila kelembaban tanah kurang maka arus listrik akan dialirkan ke pompa air dan selanjutnya akan mengalirkan air ke tanaman mangroove sehingga kelembaban tanah tetap terjaga.



Gambar 8. Rangkaian Relay dengan Node MCU

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian pada pohon mangroove, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman mangrove yang baik perlu diperhatikan

kadar air tanah dengan baik. Hal ini bertujuan agar tidak mengganggu proses metabolisme pada tanaman.

2. Untuk mengatasi masalah kelembaban tanah dan suhu udara dapat diatasi dengan merancang sebuah alat berbasis IoT dengan memanfaatkan mikrokontroler dan sensor kelembaban serta suhu udara yang terhubung dengan relay untuk mengendalikan pompa air sebagai media penyiraman tanaman untuk menjaga suhu dan kelembaban tanah.

REFERENSI

- [1]. Warsidi, Sri Endayani, 2017. Komposisi Vegetasi Mangrove Di Teluk Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, Volume XVI Nomor 1, Maret 2017
- [2]. Sugihartono, Tri. 2018. Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Rumah Tidak Layak Huni Berbasis Web. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer*, Volume 7(1). Universitas Atma Luhur.
- [3]. Saputro, Budiyo, 2017. Manajemen Penelitian pengembangan (Research & Development) Bagi Penyusun Tesis Dan Disertasi. IAIN Salatiga
- [4]. Sugiyono, 2015. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D, Alfabeta : Surakarta.
- [5]. Zhang, Shirui, Xiao yong Bai. 2022. Limitations of soil moisture and formation rate on vegetation growth in karst areas. *Science of The Total Environment*, vol. 810, p. 151209
- [6]. Tinny Kaunang. Medellu, 2013. Fluctuation of Daytime Air Humidity in The Mangrove Forest Edges. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. Vol.3, No.13
- [7]. Hafizh Ibnu, Nurhalim. 2021. Prototype Pemilihan Dan Penggabungan Sumber Daya Secara Adaptif. *Jom FTEKNIK* Volume 8 Edisi 1 Januari – Juni 2021. Universitas Riau.
- [8]. Nugraha, ANggara Trisna, Rachma Prilian Eviningsih. 2022. Penerapan Sistem Elektronika Daya : AC Regulator, DC, Choper dan Iverter
- [9]. Jaya, I Putu Wahyu Pranata Kusuma, I Gusti Agung Widagda. 2020. Production of Monitoring Temperature and Humidity Device Based On Short Message Service (SMS) Using AWE.2020. *Jurnal INTELLECTUAL VIBRATION REFLECTION*. Department of Physics, Udayana University.
- [10]. Herison, Ahmad, Yuda Romdania. MANGROVE FOR CIVIL ENGINEERING (MANGROVE ECOSYSTEM FOR DEVELOPMENT). 2020. Bandar Lampung
- [11]. Warsidi, Sri Endayani. KOMPOSISI VEGETASI MANGROVE DI TELUK BALIKPAPAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR. *Jurnal AGRIFOR* Volume XVI Nomor 1, Maret 2017

- [12]. Sa'diyah, Halimatus, Hanik Yuni Alfiyah, Zaini Tamin AR, Nasaruddin. 2020. MODEL RESEARCH AND DEVELOPMENT DALAM
- [13]. PEMBELAJARAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM. Jurnal pemikiran dan pendidikan Islam. Volume 10 Nomor 1 (2020)
- [14]. Hanafi, KONSEP PENELITIAN R&D DALAM BIDANG PENDIDIKAN. 2017. Saintifika Islamica:Jurnal Kajian Keislaman. Volume 4 No 2 Juli 2017. UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten
- [15]. Andrianto Mimin F. Rohmah, Sugianto. 2019 Sistem Pengontrolan Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Android. Repository Universitas Islam Majapahit. Mojokerto
- [16]. Pasha, Sharmad. Thingspeak Based Sensing and Monitoring System for IoT with Matlab Analysis. 2016. International Journal of New Technology and Research (IJNTR). Volume-2, Issue-6, June 2016
- [17]. Juwariyah, Tatik, Sugeng Prayitno, Akalily Mardhiyya. Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Berbasis IoT(Internet of Things). 2018 Seminar Nasional Informatika, Sistem Informasi Dan Keamanan Siber. UPN Veteran : Jakarta
- [18]. Saputra,Dicky, Veri Arinal. 2021. PERANCANGAN HOME AUTOMATION DALAM MENGONTROL LAMPU DAN KIPAS MENGGUNAKAN BLYNK BERBASIS NODEMCU. Jurnal Sosial dan Teknologi (SOSTECH). Volume 1, Number 7, July 2021



Ilamsyah, Tangerang 28 Juni 1983. S2 Universitas Nusa Mandiri, Dosen di Universitas Raharja. Artiel yang pernah terbit berjudul Pemanfaatan Mikrokotroller Untuk Monitoring Suhu Pada Ruangan Server Pada Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Tangerang



Jawahir Kudus, 29 Januari 1963, S2 Management di STIM Jakarta. Dosen di Universitas Raharja. Artikel yang pernah terbit antara lain berjudul Prototype Sistem Inventory Control Berbasis Barcode Pada PT.Anugrah Distributor Indonesia



Miftahul Akhyar, Tangerang, 24 Februari 2000. Mahasiswa Sistem Komputer Universitas Raharja